AZIONAMENTO PER MOTORI BRUSHLESS DC

BLD10

Manuale di Servizio

INTECNO s.r.l.
via Caduti di Sabbiuno n. 9/E
40011 Anzola Emilia (BO)Italy
tel. 051.19985350 fax 051.19985360

Conformità

CE Compliance: 89/336/EEC

Electromagnetic EN 55011

Compatibility

EN 550082-1

98/37/EC Safety of Machinery

EN 60204-1

Compatibilità elettromagnetica:

il convertitore soddisfa il requisito per la categoria del secondo ambiente (ambiente industriale). Lo standard di riferimento adottato per la conformità relativa alla compatibilità elettromagnetica è riassunto nella norma CEI EN 61800 (tutte le parti). Difformità relativamente all'installazione descritta nella seguente documentazione impongono all'utentel'esecuzione di nuove misurazioni per soddisfare i requisiti di legge.

Condizioni di accettabilità:

Gli azionamenti devono essere installati secondo i requisiti di montaggio, segregazione e distanza previsti dall'applicazione finale.

Il produttore dell'impianto/macchina è tenuto a verificare se per la propria macchina/impianto sono da applicare altre norme o direttive.

Tutte le informazioni e concetti inclusi in questo manuale d'uso sono di proprietà Intecno srl e sono fornite agli utilizzatori. Il presente non può essere copiato, divulgato o duplicato interamente o in parte per nessuno scopo non autorizzato dal produttore.

I dati contenuti nel presente manuale possono essere modificati senza preavviso.

Versione 01-15 stampato in Italia Gennaio 2015

Indice

Capitolo 1

1.1	Indicazioni di sicurezza	4
1.2	Modalità e feedback	5
1.3	Caratteristiche	6
1.4	Vista prodotto	7
1.5	Condizioni ambientali	8
1.6	Ventilazione	9
1.7	Come dimensionare l'alimentatore	10
1.8	Note sui collegamenti	12
1.9	Collegamento a terra e a massa	13
1.10	Dimensioni di ingombro	14
1.11	Descrizione morsetti	15
1.12	Tarature interne	1

Capitolo 2

2.1	Brushless con sensori di Hall	19
2.2	Valori di taratura per motori Intecno	21
2.3	Taratura rampa di accelerazione	22
2.4	Collegamento con motori Intenco	23
2.5	Inversione di Direzione HW	24
2.6	Schema di commando semplificato	24
2.7	Ingresso analogico di velocità	26
2.8	Ingresso analogico REQ	27
2.9	Ingresso Start	28
2.10	Uscita segnale di corrente	28

Capitolo 3

3.1	Taratura offset di velocità	29
3.2	Trimmer di regolazione	30
3.3	Regolazioni dinamiche	31
3.4	Brushless con encoder + hall	32
3.5	Taratura con feedback da encoder	33

Capitolo 4

4.1	Indicazioni luminose e protezioni	35
4.2	Ricerca guasti	36

Appndice

A	Decodifica valori resistenze secondo colori anelli	37

1.1 Indicazioni di sicurezza

Questi Drive sono da considerarsi e vengono venduti come prodotti finiti da installare solo da personale qualificato e in accordo con tutti i regolamenti di sicurezza locali.

Oltre a quanto inserito nel presente manuale, osservare le norme vigenti antifortunistiche per la prevenzione dei rischi e degli infortuni.

L'installatore deve applicare ed osservare le vigenti norme:

- Disposizione antifortunistiche nazionali oppure BGV A2

- IEC 364 e CENELEC HD 384 o DIN VDE0110

Note prima di dare tensione al drive

Gli azionamenti sono in grado di produrre forze elevate e movimenti rapidi, è perciò auspicabile una elevata attenzione nell'utilizzo degli stessi, in particolar modo nelle fasi di installazione e di sviluppo dell'applicazione.

L'azionamento deve essere installato in un quadro chiuso in modo che nessuna delle sue parti sia raggiungibile in presenza di tensione.

Si raccomanda vivamente di seguire le suddette raccomandazioni in modo di evitare utilizzi errati del driver che possono vanificare tutti i dispositivi di protezione previsti.

Simbologie utilizzate nel manuale

Segnalazione pericolo
Tale simbolo visualizza possibili rischi di vita o di lesione alle persone. Chi installa i drive deve rispettare le norme di sicurezza previste

Avviso presenza tensione
Simbolo che avvisa l'utilizzatore della presenza di tensioni pericolose o residue. Attenzione NON operare sul convertitore con l'alimentazione collegata.

1.2 Modalità e feedback

Questo convertitore è un azionamento adatto al pilotaggio di motori BRUSHLESS. Il controllo è bidirezionale a quattro quadranti. Lo stadio di potenza a Power Mosfet è pilotato in PWM con una frequenza di 20KHZ di modulazione.

Modalità operative

CARATTERISTICHE FORNITE		
CONTROLLO DI VELOCITA DA INGRESSO ANALOGICO	Il motore è controllato da un riferimento **analogico** (differenziale o di modo comune) di velocità in ingresso tra i morsetti +/-VEL	DI SERIE
CONTROLLO DI COPPIA	Il motore è controllato con un riferimento **analogico** di coppia. Questa regolazione consente di pilotare il convertitore in torque mode attraverso l'ngresso analogico in modo comune REQ.	DI SERIE

CARATTERISTICHE FORNITE		
INGRESSO START	Ingresso per l'abilitazione del convertitore range >+9V+30Vdc (min-max)	DI SERIE
USCITA FAULT	Uscita logica allarmi drive (Open C)	DI SERIE
2 USCITE ANALOGICHE	1 uscita monitor di corrente "CURR" range +/-8V. 1 uscita di velocità +/-8V su test point "TEST"	DI SERIE
INDICAZIONI LUMINOSE	5 Led permettono di visualizzare lo stato del convertitore	DI SERIE

Feedback di velocità

Vengono evidenziate le retroazioni di velocità disponibili

- Motori Brushless con celle di Hall
- Motori Brushless con celle di Hall + encoder

1.3 Caratteristiche

*

Tipo	Tensione di alimentazione (Vdc)	Tensione nominale (Vdc)	Corrente nominale (A)	Corrente di picco (A)
BLD10	20 – 84 *	65	10	20 **

(*) Tensione minima e massima

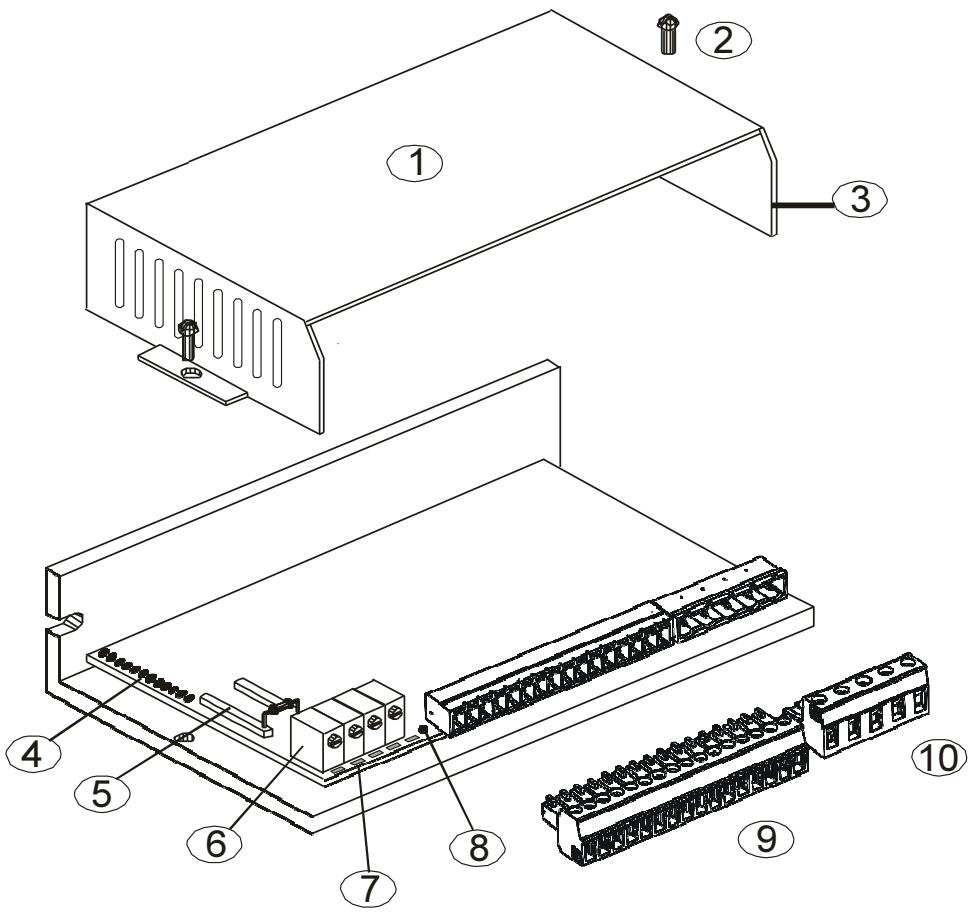
(**) La corrente di picco ha durata 2sec

Caratteristiche tecniche principali

FUNZIONE	**VALORE**
Tensione d'uscita massima	Valimentazione * 0,9
Frequenza PWM	20Khz
Temperatura operativa	0/+40°C
Temperatura di stoccaggio	-10/+70°C
Deriva termica circuiti analogici	+/- 0,5uV/°C
Ingressi analogici (+/-VEL)	+/-10Vdc max, impedenza 20Kohm cad.
Monitor di corrente (CURR)	+/- 8Vdc = Corrente di picco
Monitor di velocità (TP1)	+/- 8Vdc = massima velocità
Alimentazione d'uscita (+V)	+5Vdc max 130 mA
Alimentazioni ausiliarie (+/-10V)	+/-10Vdc max. 4mA
Frequenza massima encoder	250Khz Livelli logici >2,8/+24V min/max
Uscita FAULT	NPN max. 50mA
Segnale abilitazione (START)	+9V/+30Vdc (min/max)
Banda passante (stadio corrente)	2KHz
Banda passante (anello di velocità)	150Hz
Induttanza minima armatura motore	400uH (BLD10)
Peso	0,35 kg (BLD10)
Altitudine	Fino a 1000m senza restrizioni Da 1000a 2000m declassamento del 1,5%/100m

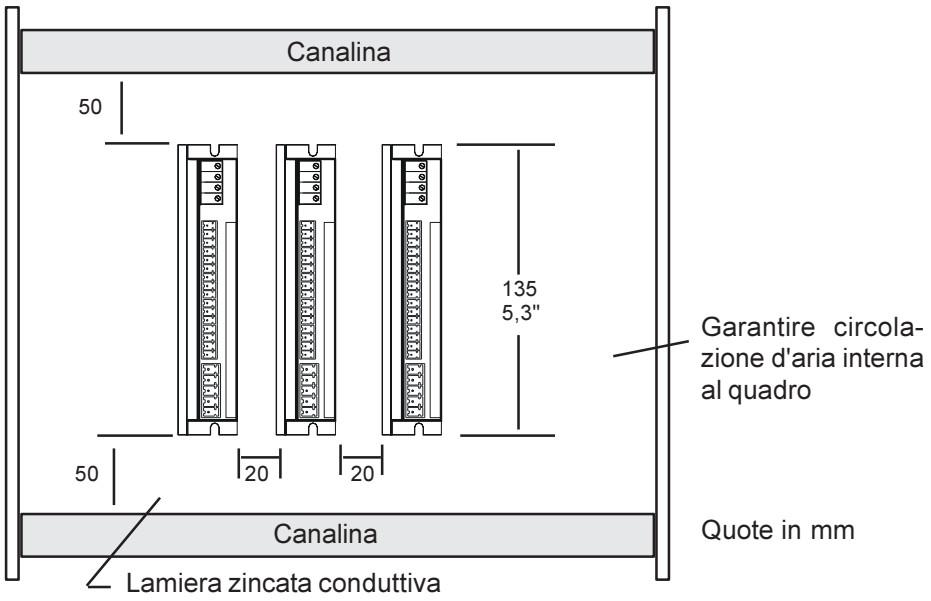
1.4 Vista prodotto

(1) Serigrafia prodotto
(2) Viti di chiusura
(3) Coperchio prodotto
(4) Punti di saldatura
(5) Zoccolo a tulipano per tarature
(6) N°4 Trimmer rotativi multigiro
(7) Indicazioni luminose (Leds)
(8) Test point TEST
(9) Morsettiera M1 segnali 16Vie MC1,5/16-ST-3,81 **(IN DOTAZIONE)**
(10) Morsettiera POWER 5Vie GMST2,5/5-G-5,08 **(IN DOTAZIONE)**



L'immagine non riproduce fedelmente il prodotto, ha scopo indicativo e di mappatura delle parti

1.5 Condizioni ambientali



Seguire le indicazioni riportate nel posizionamento del convertitore entro il quadro elettrico.
- Il convertitore deve essere fissato sul quadro montandolo verticalmente. Nel caso si volesse montarlo orizzontalmente, togliere il coperchio
- Garantire all'interno dell'armadio elettrico una temperatura compresa tra 0°C e +40°C max. con umidità dal 10% al 95% in assenza di condensazione (secondo ambiente o migliore). "Vedi capitolo Ventilazione"
- Il quadro elettrico deve avere prese d'aria opportunamente filtrate. Sostituire periodicamente i filtri per non vanificare la circolazione d'aria interna.

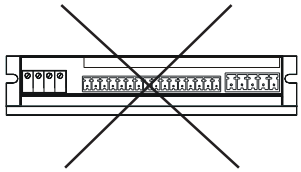
Note durante il montaggio

Attenzione: durante la fase di cablaggio del convertitore entro in quadro, fare attenzione che non entrino reofori di rame o truccioli di ferro attraverso le feritoie. Prima di eseguire il lavoro coprire le feritoie con un pezzo di nastro carta. Naturalmente terminato il lavoro tale nastro va rimosso.

1.6 Ventilazione

Garantire all'interno dell'armadio elettrico una temperatura compresa tra 0°C e +40°C max. con umidità dal 10% al 95% in assenza di condensazione (secondo ambiente omigliore).

Posizione di montaggio

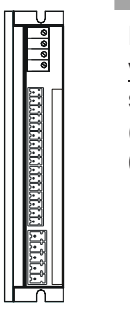


NO

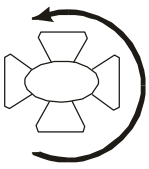
Nel caso sia necessario montare il convertitore orizzontalmente, togliere il coperchio.

SI

Qualora poi si voglia aggiungere anche la ventilazione forzata, mettere la ventola sotto la scheda



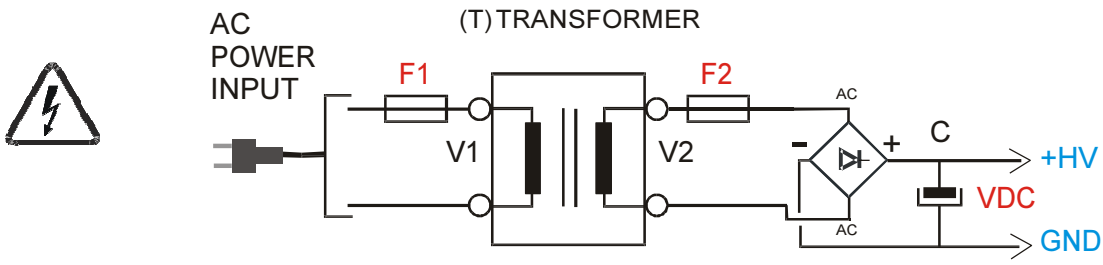
Radiatore standard + ventilazione forzata sotto il convertitore (temperatura operativa 0/+40°C)



1.7 Come dimensionare l'alimentatore

Di norma l'alimentatore è composto da un trasformatore, da un ponte di raddrizzamento ed una capacità di filtro. In alternativa l'alimentatore può essere anche di tipo switching, in questo caso consultare Intecno srl per l'opportuno dimensionamento.

Trasformatore



La tensione del primario del trasformatore V1 è chiaramente in funzione della tensione di linea d'ingresso disponibile. La tensione d'uscita V2 invece va calcolata in base alla velocità massima che si vuole ottenere dal motore. Per calcolare la tensione VDC (in continua) applicare la seguente formula:

VDC = V2 * 1,41

Esempio: se utilizziamo un trasformatore con tensione in uscita del secondario V2 di 45Vac, si ottiene una tensione VDC pari a45*1,41=63.45VDC

FARE ATTENZIONE:
- L'azionamento ha lo zero GND di regolazione in unione con lo zero GND d'alimentazione, pertanto evitare i seguenti collegamenti:

- Non collegare a massa oppure a zero GND nessun punto del trasformatore
- Usare solo trasformatori (Non usare auto trasformatori)

Calcolo della potenza del trasformatore (T)

La potenza nominale del trasformatore si calcola sommando le potenze assorbite da ogni motore collegato.

P(VA)=Pn1+Pn2+..

Pn Motore = N * Cn / 9,55

Dove: **Pn Motore** = potenza nominale ciascun motore in (W)
N = velocità max. del motore in RPM.
Cn = coppia nominale del motore in (Nm).

Se la potenza nominale del trasformatore calcolata risulta superiore a 6KVA, contattare Intecno srl.

Calcolo della tensione dell'alimentatore

Il motore collegato al convertitore, potrà raggiungere la velocità nominale se la tensione dello stesso è inferiore alla tensione VDC d'alimentazione.
Quindi dimensionare il valore VDC usando la formula sotto indicata:

VDC = Vdc motore / 0,85

dove Vdc motore è la somma della FCEM + la caduta R*I dovuta alla resistenza interna del motore stesso.

Vdc motore = E+(Ri * In)

la FCEM detta anche E, (se non dichiarata nominalmente) può essere calcolata con la seguente formula:

E = Ke * N° / 1000

Esempio: Motore con i seguenti dati.
In =5 (A)
Ri = 1 (Ohm)
E=48 (V) alla velocità nominale 3000 (RPM)

Vdc motore = 48 + (1 * 5)= 53V

VDC = 53 / 0,85 = 63V

63V è la tensione VDC minima da applicare al convertitore tra i morsetti +HV e GND POWER affinchè il motore possa ruotare alla velocità e carico nominali. Si consiglia per questo motore l'utilizzo di un convertitore (taglia 4/8A oppure 7/14A modello 65)
Il secondario del trasformatore dovrà conseguentemente avere una tensione V2 = 63 / 1,41=45Vac

Note sulle unità di misura:
In = Inominale del motore (A)
Ri = Resistenza avvolgimenti (Ohm) Fase-Fase
Ke =Costante di tensione (V/KRPM)
N° = V elocità massima (RPM)

Capacità di filtro (C)

Si consiglia l'utilizzo delle capacità di filtro con le seguenti caratteristiche:

- 100VDC
Sono consigliabili capacità con valore da 4700uF (fino a 7 A) a 10.000uF (oltre 7 A)

La capacità oltre l'effetto di filtro, aiuta a recuperare l'energia durante le fasi di frenatura del motore. Se il convertitore durante le fasi di frenatura ha il led verde che lampeggia è necessario aumentare il valore della capacità di filtro (ad es. passando da 10.000uF a 20.000uF)

Fusibili di protezione (F1) e (F2)

Inserire sul primario e sul secondario del trasformatore i fusibili F1 e F2.
Il fusibile F1 inserito sul primario protegge il trasformatore contro sovraccarichi in corrente causati sul secondario. Tale fusibile è di tipo **"ritardato".**
I fusibili possono essere sostituiti da interruttori magnetotermici di pari valore.

F1 (A) = P (VA) trasfo. / V1

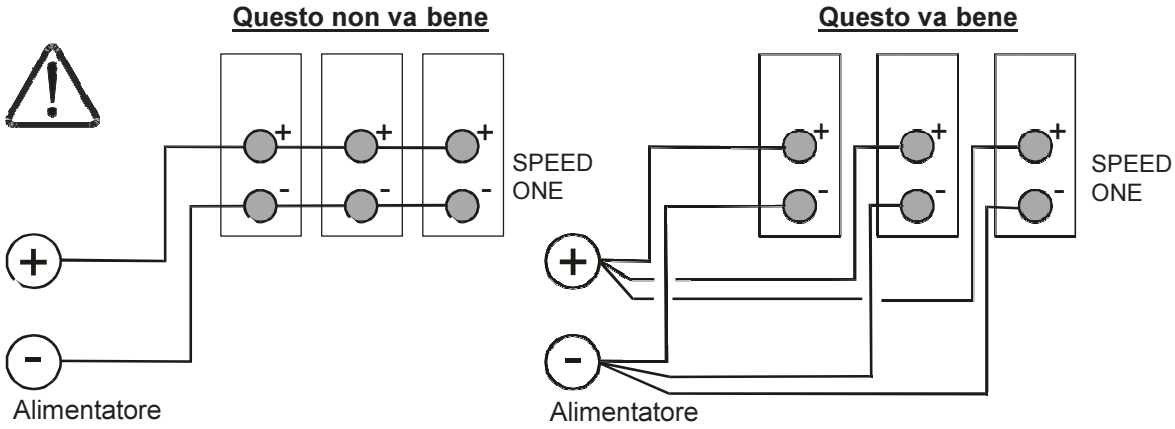
Il fusibile F2 inserito sul secondario protegge il trasformatore contro cortocircuiti a valle.Tale fusibile è di tipo **"ritardato".** Per ogni taglia motore inserire il fusibile come da tabella indicata:

FUSIBILE F2	TIPO MOTORE
12	BL0120.240, BL180.240, BLS022.240, BL025.24E, BL032.240, BL043.240, BLS043.240
16	BL070.480, BL070.48E

1.8 Note sui collegamenti

Collegamenti multipli

Nel caso siano presenti più convertitore sullo stesso alimentatore, eseguire connessioni di tipo stellato, vedi disegno riportato. Collegare inoltre i convertitori all'alimentazione usando il più breve percorso possibile. Nel caso la lunghezza del cavo superi i 2m, attorcigliare tra di loro i fili positivo e negativo dell'alimentazione di ogni convertitore.

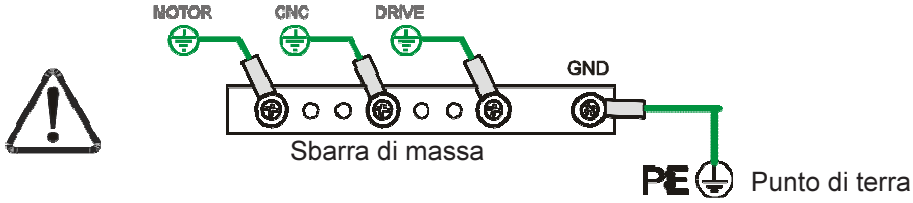


Note EMC

* Tutti i cavi di segnale e di potenza del convertitore devono essere schermati per assicurare il rispetto delle norme EMC.
* In ingresso al convertitore ogni cavo schermato, si consiglia sia collegato alla base d'appoggio (fondo lamiera zincata) tramite fascetta metallica "vedi anche esempi di collegamento".
* E' importante inoltre eseguire i collegamenti alla sbarra di massa sia per il convertitore pin 4 GND che per tutti i segnali di zero 0S del CNC.
* Se per le connessioni di potenza del motore non viene usato cavo schermato ,attorcigliare almeno i fili U V W tra loro.
* Lo schermo del cavo di segnale proveniente dal motore (contenente i segnali di Hall) deve essere collegato a massa motore e collegato al drive sul morsetto 13 GND.

1.9 Collegamenti a terra e a massa

La messa a terra del convertitore e del motore deve essere eseguita in modo accurato. Per la messa a terra dei convertitori va utilizzata una barra di massa in rame. Le sezioni della sbarra di massa sono sotto consigliate. La norma prevede che la sbarra di massa sia fissata al fondo zincato del quadro tramite supporti meccanici isolanti.



Lunghezza sbarra	Sezione sbarra
0,5 .. 2m	30 x 6 mm
>2m	40 x 6 mm

Seguire le seguenti indicazioni di collegamento:
1) Collegare alla barra di massa:
il morsetto di terra dei telaio del PLC/CNC;
il ritorno GND del Controllo (CNC) ;
lo 0V "return"dell'alimentatore esterno +24VDC eventualmente utilizzato;
lo CHASSIS di ogni convertitore utilizzando una delle viti a croce 3x6mm del coperchio;
il morsetto GND 4 di ogni convertitore (DRIVE);
2) Collegare la barra di massa al fondo zincato del quadro utilizzando una vite, quindi collegare tale vite al punto di terra dell'impianto.
3) Collegare a terra la parte metallica del motore (MOTOR)

Tale simbolo indica che bisogna provvedere ad un collegamento conduttivo il più ampio possibile con lo chassis, o con il radiatore o con la piastra di montaggio nel quadro elettrico.

Indica il collegamento diretto con la barra di massa del quadro e quindi con il punto di terra dell'impianto.

Cavi alimentazione e motore (secondo norma EN 60204), se si prolungano i cavi già presenti sui motori Intecno

SEZIONE CONDUTTORI	TIPO MOTORE
1,5mm^2 / 15AWG	BL012.240, BL018.240, BLS022.240 BL025.24E, BL032.240, BL043.240, BLS043.240
2,5mm2 / 13-14AWG	BL070.480, BL070.48E

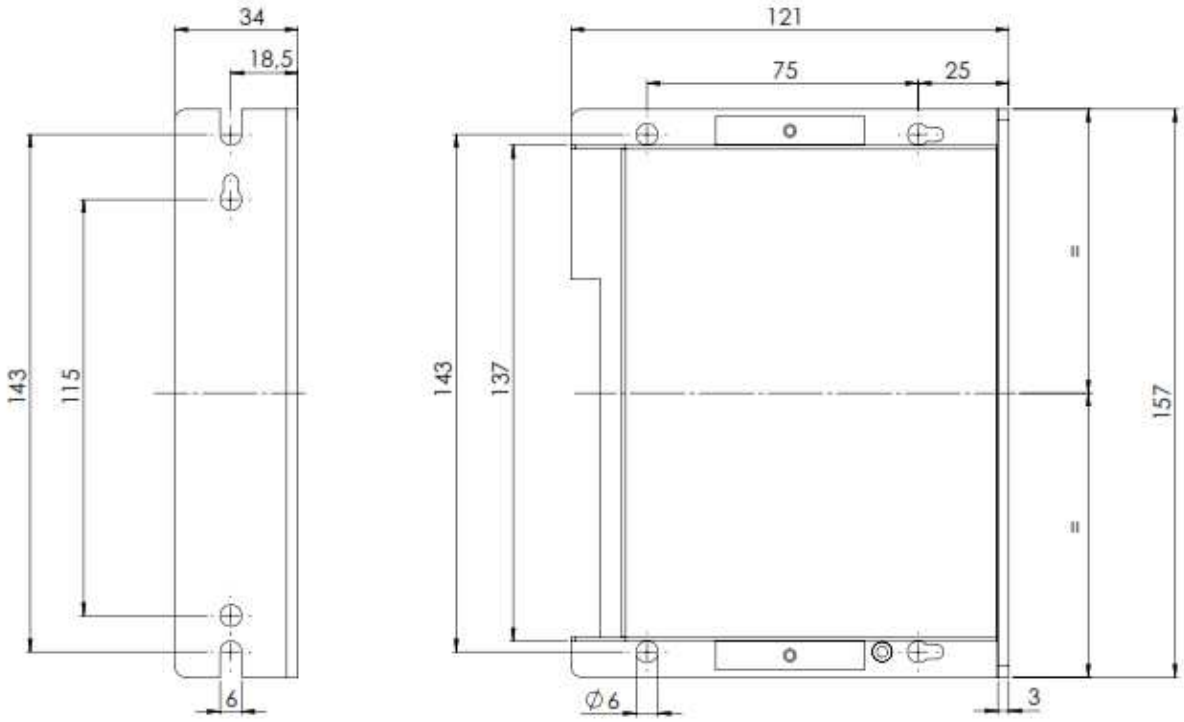
Cavi segnale di controllo (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI
0,5mm^2 / 20AWG

Cavi segnali encoder (secondo norma EN 60204)

SEZIONE CONDUTTORI
0,25 - 0,35mm2 / 22 -24AWG

1.10 Dimensioni d'ingombro



1.11 Descrizione morsetti

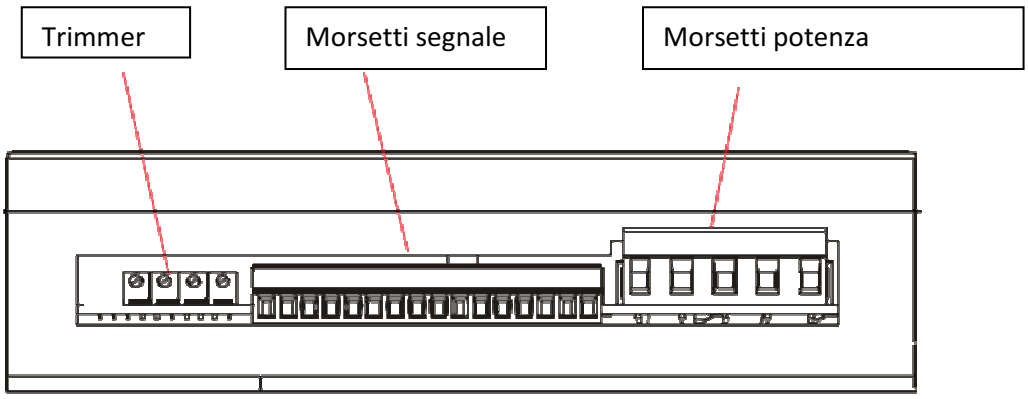
Vista morsetti

La figura sotto raffigura la vista morsetti del convertitore.
La morsettiera estraibile 16 poli passo 3,81 fa riferimento ai punti di segnale d'ingresso e d'uscita del convertitore connettore (M1).
La morsettiera estraibile 5 poli passo 5,08 fa riferimento ai punti di potenza del convertitore (POWER)

Sul test point "TEST" è possibile visionare il segnale di velocità del motore.
Uscita da 0 a +/-8V corrisponde da zero alla massima velocità. Su questo punto sarà possibile analizzare il segnale quando si abilita una delle seguenti feedback di velocità.

- Armatura
- Encoder

NOTA: A seconda del tipo di motore da pilotare seguire i collegamenti relativi per tali applicazioni.



Morsetti di Potenza

CONNETTORE POWER	
+HV (IN)	Alimentazione tensione continua positiva
GND (IN)	Negativo alimentazione. Corrisponde allo zero comune segnale GND
U (OUT)	Connessione motore fase U
V (OUT)	Connessione motore fase V
W (OUT)	Connessione motore fase W

NOTA: Vedere anche gli schemi di collegamento ai capitoli successivi.

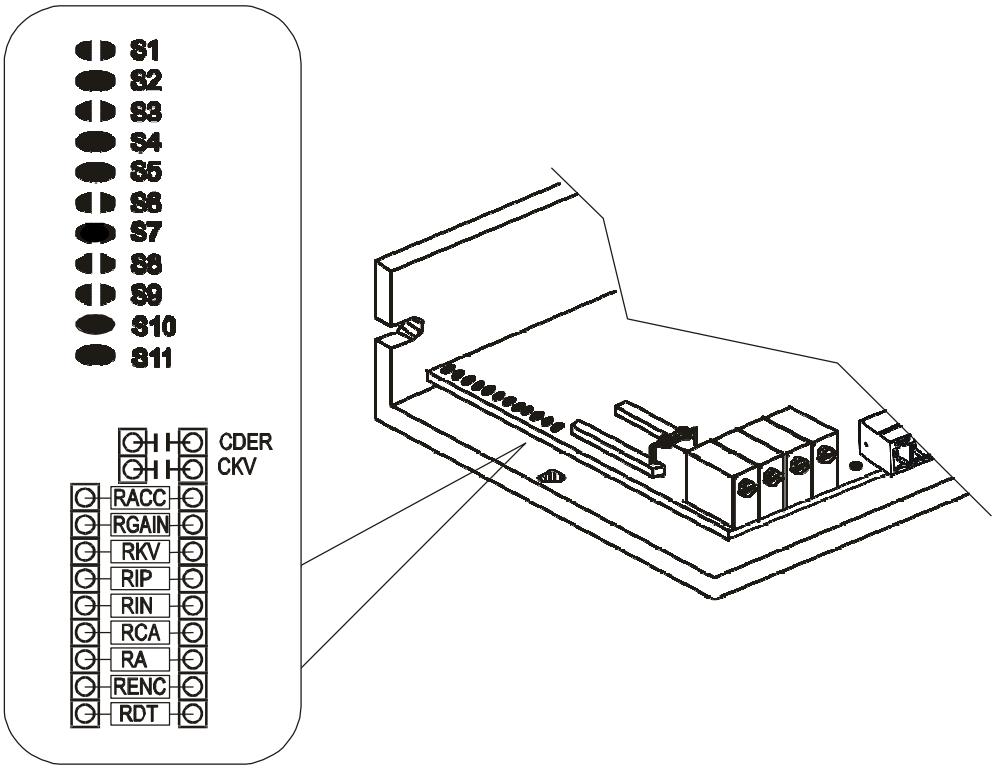
Morsetti di segnale

CONNETTORE M1	
1 CURR / IN2	Questo morsetto può essere settato in 2 modi diversi: Monitor di corrente CURR (uscita): +/-8V corrispondono alla corrente di picco IPK positiva e negativa del convertitore (settaggio standard) (Ingresso) IN2: Così configurato è possibile bloccare il motore in un senso di rotazione (chiamare Intecno per delucidazioni)
2 FAULT (OUT)	Intervento delle protezioni del convertitore. Collettore aperto con corrente max. 50mA (normalmente chiuso, si apre per l'intervento di una qualsiasi protezione)
3 REQ / IN1	Questo morsetto configurato come REQ può essere usato in due modi distinti "vedi capitolo 2.8" A) Comando in corrente del convertitore: Il pilotaggio avviene applicando un segnale di +/-10V max, al quale corrisponderà la corrente positiva e negativa di spunto erogata dal convertitore. In questo caso il loop di velocità si esclude automaticamente e non interferisce sul sistema. B) Limitazione della corrente erogata. In questo modo si può limitare la corrente erogata tramite resistenza esterna. Collegare tra il morsetto REQ ed il morsetto GND una resistenza oppure un reostato esterno. (Ingresso) IN1: Così configurato è possibile bloccare il motore in un senso di rotazione (chiamare in sede per delucidazioni)
4 GND	Zero comune segnali del convertitore. Corrisponde al negativo GND d'ingresso d'alimentazione
5 +10V (OUT)	Tensione ausiliaria +10V max 4mA
6 –10V (OUT)	Tensione ausiliaria –10V max 4mA
7 START (IN)	Abilitazione al funzionamento del convertitore. (Range compreso tra ≥+9V e +30Vdc max)
8 +VEL (IN)	Ingresso riferimento velocità differenziale positivo
9 -VEL (IN)	Ingresso riferimento velocità differenziale negativo
10 ENC A	Ingresso canale A encoder. (il segnale può provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). Livello logico alto >+2,8Vmin, +24Vmax, livello logico basso ≤1.5V.
11 ENC B (IN)	Ingresso canale B encoder. (il segnale può provenire da encoder alimentati da +5V a +24V). Livello logico alto ≥+2,8V min,+24Vmax, livello logico basso ≤1.5V.
12 +V (OUT)	Tensione ausiliaria +5V max. 130mA
13 GND	Zero comune segnali del convertitore. Corrisponde al negativo GND d'ingresso d'alimentazione.
14 HALL 1 (IN) **15 HALL 2 (IN)** **16 HALL 3 (IN)**	Ingressi celle di HALL provenienti dal motore. Ogni ingresso ha una resistenza di pull-up 1Kohm a +5V. Livello logico alto minimo >3,2V, livello logico basso <1.5V Alimentare le celle di Hall del motore utilizzando sempre l'alimentazione ausiliaria +V del drive (Morsetto 12). Nel caso si utilizzi un'alimentazione esterna, aprire il punto di saldatura S11 (OFF).

1.12 Tarature interne

Le tarature sono localizzate all'interno del convertitore. E' necessario per accedere, togliere il coperchio del prodotto (Vedi figura). Tutte le tarature sono disposte nei pins a tulipano. E' preferibile su tali punti inserire resistenze con formato da 1/4W.

Inoltre sono presenti, 11 punti di saldatura, attraverso i quali è possibile abilitare o disabilitare funzioni o parti del convertitore.
Il convertitore in configurazione standard (feedback sensori di hall) è fornito con i seguenti Punti di saldatura chiusi (ON).



Nota: Nelle varie configurazioni d'utilizzo del convertitore Brushless (vedere i capitoli successivi) sono evedenziate le **aperture** e le **chiusure (ON)** dei punti di saldatura ed i componenti da inserire sullo zoccolo a tulipano.
Nella pagina di sinistra per ogni feedback di velocità prescelto, viene raffigurato un collegamento tipico con le note di cablaggio del convertitore.

Tarature su zoccolo a tulipano

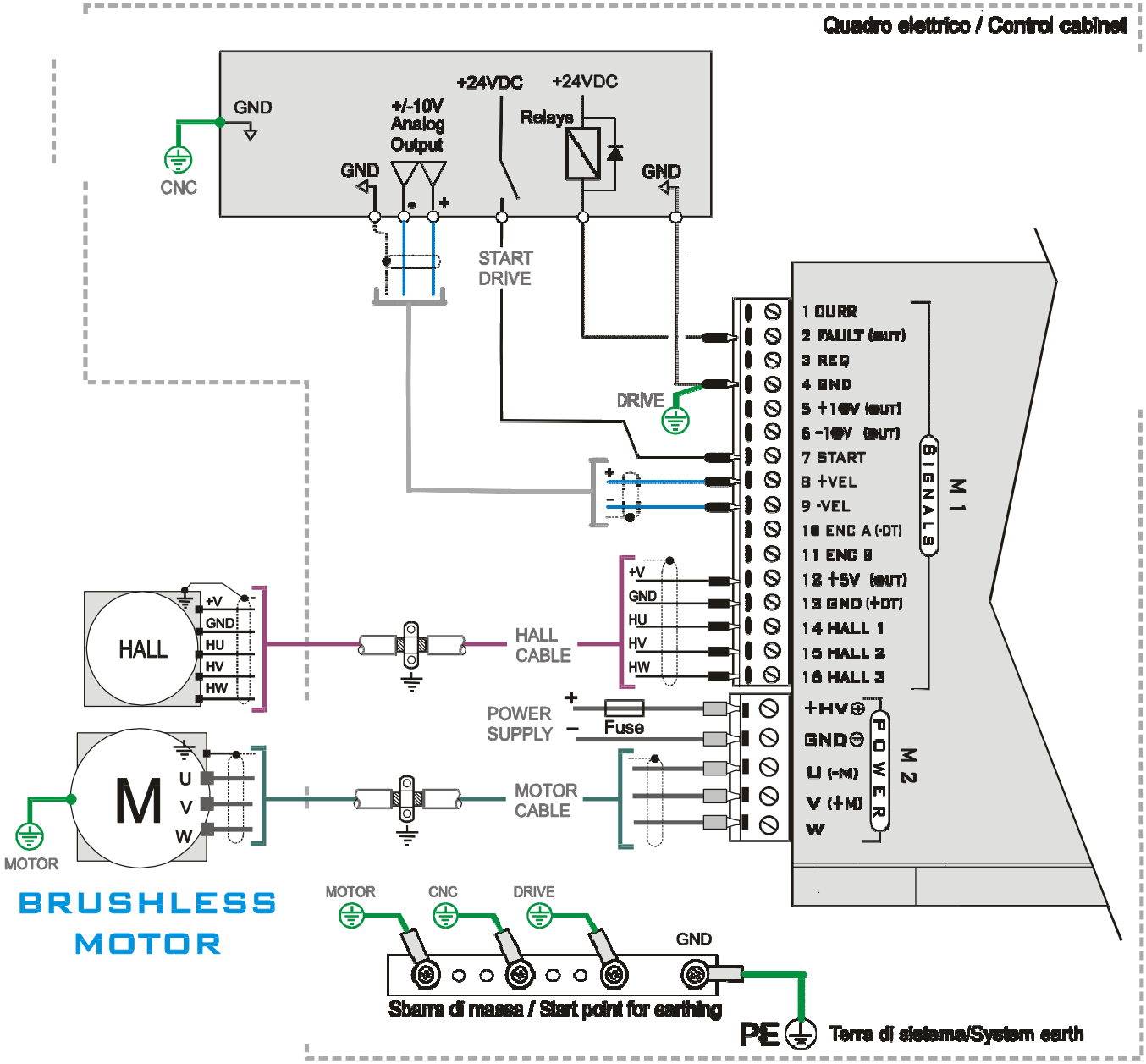
FUNZIONI	
RDT	Non utilizzato
RENC	Resistenza per la taratura fondo scala in reazione da Encoder
RA	Resistenza per la taratura fondo scala in reazione d'armatura
RCA	Resistenza di compensazione caduta Ri interna del motore
RIN	Resistenza di limitazione al valore di corrente nominale del motore
RIP	Resistenza di limitazione al valore di corrente di picco del motore
RKV	Capacità che forma (assieme a RKV) il guadagno proporzionale/integrale dell'anello di velocità. La sostituzione per entrambi (CKV e RKV), può avvenire attraverso l'apertura del punto **S4** (Disabilitazione dei valori standard di fabbrica 100Kohm -47nF)
GAIN	Determina il guadagno statico del loop di velocità. L'inserimento di un nuovo valore può avvenire tramite l'apertura del Punto **S5** (Disabilitazione costante standard interna da 27 ohm)
RACC	Resistenza tramite la quale è possibile inserire il valore di rampa di accelerazione del motore.
CKV	Capacità che forma (assieme a RKV) il guadagno proporzionale/integrale dell'anello di velocità. La sostituzione per entrambi (CKV e RKV), può avvenire attraverso l'apertura del punto **S4** (Disabilitazione dei valori standard di fabbrica 100Kohm -47nF)
CDER	Inserendo una capacità, si aumenta il fondo scala della costante derivativa rispetto al valore impostato di serie.

Settaggi interni (Punti di saldatura)

Nota: Per ogni feedback disponibile, sono indicati nei vari capitoli i relativi settaggi (vedi capitoli 2)

PUNTI DI SALDATURA	
1	**Normalmente aperto (OFF)**. Settaggio del convertitore per pilotaggio motori Brushless.
2	**Normalmente chiuso (ON)**. Non toccare
3	**Normalmente aperto (OFF).** Questo punto va chiuso per abilitare la funzione rampa di accelerazione
4	**Normalmente chiuso (ON)**. Tale punto connette le costanti standard presenti sul convertitore. (CKV =47nF , RKV=100K ohm). *Se aperto* (OFF) si devono inserire le nuove costanti dinamiche CKV, RKV sulla zona tarature.
5	**Normalmente chiuso (ON)**. *Se aperto* (OFF) si deve inserire la resistenza GAIN (Guadagno statico), Valore standard= 27ohm
6	**Normalmente aperto (OFF)**. *Se chiuso* (ON) all'intervento della protezione IXT il led verde OK si spegne e "l'uscita FAULT" pin2 si apre
7	**Normalmente aperto (OFF)**. *Se chiuso* (ON) si abilita il feedback in reazione d'armatura, inserire inoltre le resistenze RA e RCA.
8	**Normalmente chiuso (ON).** *Se chiuso* è abilitata il feedback da encoder. Inserire inoltre la resistenza RENC. Questo punto è *aperto* (OFF) per scelta altri feedback
9	**Normalmente aperto (OFF)**. *Va chiuso* se il drive è settato in comando PWM+DIR (opzionale)
10	**Normalmente chiuso (ON)**. *Questo punto* va aperto nel quando si collega il segnale di dinamo tachimetrica sul morsetto 10 del convertitore.
11	**Normalmente chiuso (ON)**. *Se aperto* (OFF) l'intervento del dispositivo allarme mancanza sonde di hall non disabilita il convertitore

2.1 Brushless con sensori di hall

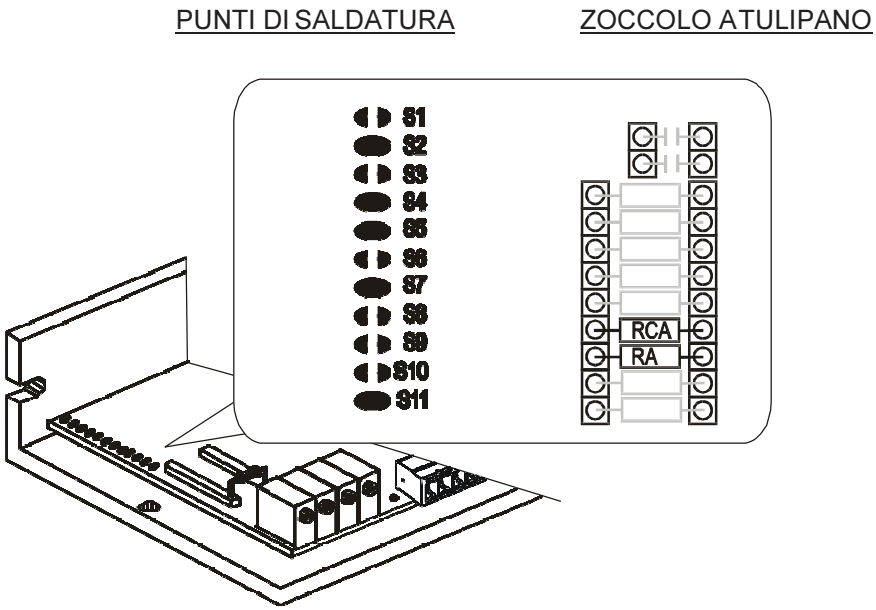


Il disegno evidenzia il collegamento al convertitore solo dei segnali provenienti dalle celle di Hall. Tali segnali vengono usati dal convertitore per l'elaborazione delle correnti e per la regolazione di velocità del motore. Il campo di regolazione è inferiore rispetto l'uso dell' Encoder + Hall, ma sufficentemente valido per molte applicazioni.

ATTENZIONE: Alimentare sempre le celle di hall utilizzando l'alimentazione +5V presente sul convertitore. Nel caso si utilizzi un'alimentazione esterna aprire il punto di saldatura S11

Brushless con feedback da sensori di hall

Il convertitore BLD10 per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:



Settaggio di default completo dei punti di saldatura per:

- Reazione d'armatura
- Motore BRUSHLESS
- Rampa esclusa

Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RA e RCA vedere il capitolo *2.2*

2.2 Valori di taratura per motori Intecno

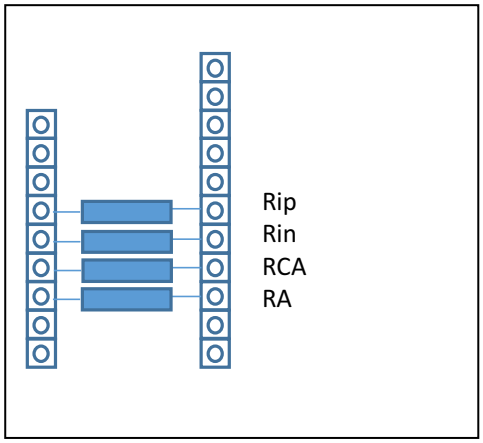
LA BLD10 è di default tarata sul motore BL043240. Retroazione da armatura.
Per adattare la scheda agli altri motori modificare le resistenze come da tabella sottostante.

BLD10 (base = 10/20 A)

Tipo motore	Corrente [A] (nomin/picco)	Tensione motore [V]*	Rin [Ohm]	Rip [Ohm]	RA [Ohm]	RCA [Ohm]
BL012 240	3,5/7	24	820R	27K	4K7	68K
BL018 240	5/10	24	1K5	47K	4K7	120K
BLS022 240	7/14	24	3K9	120K	4K7	120K
BL025 24E	7/14	24	3K9	120K	4K7	180K
BL032 240	5/10	24/36	1K5	47K	8K2	150K
BL043 240	7/14	24/36	3K9	120K	8K2	220K
BLS043 240	7/14	24/36	3K9	120K	8K2	220K
BL070 480/48E	7.5/15	48	---	---	18K	470K

* Fornire in ingresso alla scheda 5-6 Vcc in più rispetto alla tensione motore.

Legenda:
Rin = resistenza di limitazione della corrente media
Rip = resistenza di limitazione della corrente istantanea
RCA = resistenza di calibrazione della compensazione della caduta dei giri
RA= resistenza di calibrazione del fondo scala

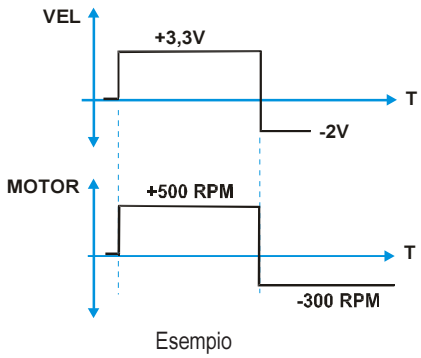


Vedere in Appendice A (pag 37) la decodifica dei valori delle resistenze secondo il metodo degli anelli colorati.

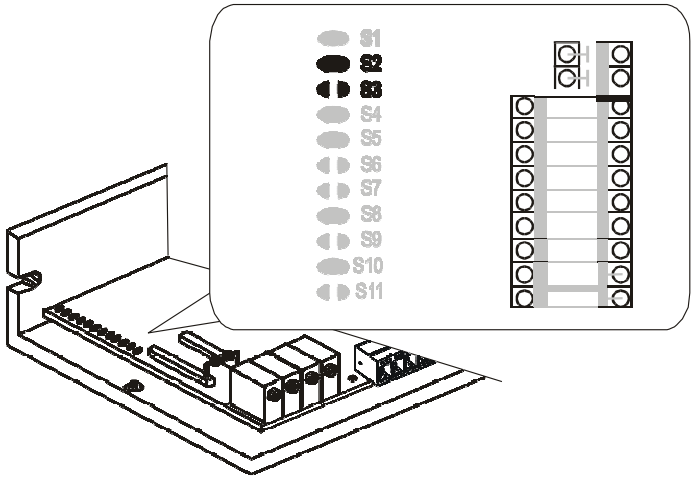
2.3 Taratura rampa d'accelerazione

Il prodotto viene fornito standard con questa funzione non abilitata (punto S3 aperto)
Per abilitare la rampa d'accelerazione chiudere il punto di saldatura S3 ed inserire sullo zoccolo di personalizzazione la resistenza RACC come da tabella riportata.
NOTA: Il prodotto viene fornito di serie con RACC montata del valore 470ohm (0,8sec di rampa)

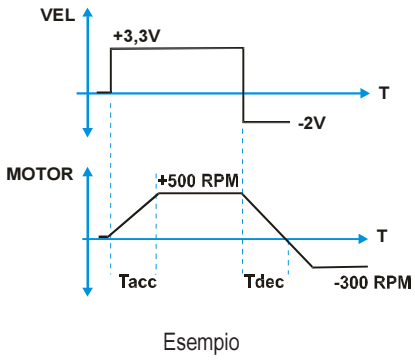
Rampa esclusa (taratura standard)



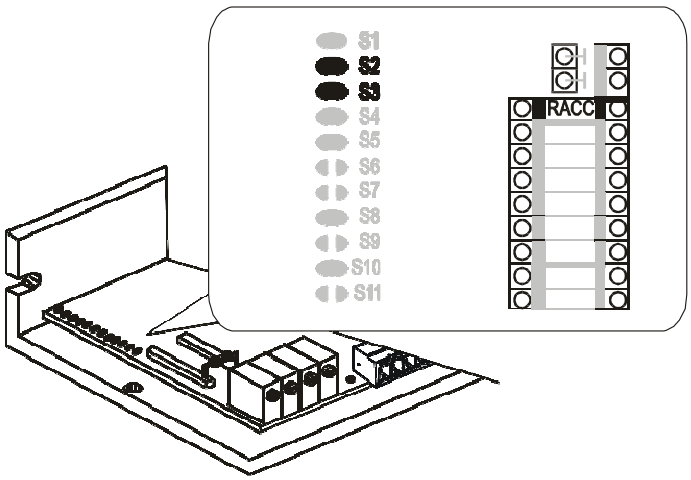
Esempio



Rampa inserita



Esempio



Tabella

Le tempistiche a destra riportate sono relative ad una variazione a scalino sul segnale di riferimento in ingresso +/-VEL di 10V. Esempio passando da 0 a 10V oppure da 10 a 0V.

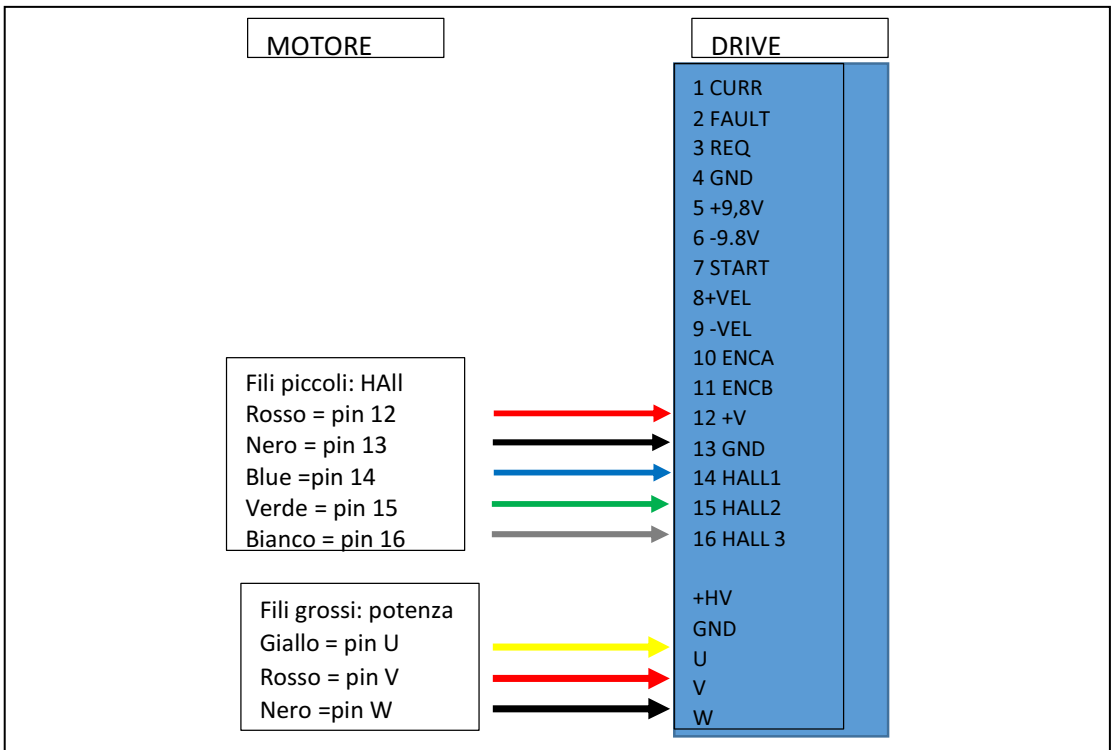
Resistenza (ohm)	TEMPO (secondi)
27 Ohm	15
68 Ohm	5
100 Ohm	3,16
470 Ohm	0,8
1K Ohm	0,32
1,5K Ohm	0,26
3,3K Ohm	0,16
10K Ohm	0,086

2.4 Collegamento con motori Intecno

Seguire la segnalazione come da immagine:

Fili di potenza (di maggior spessore)
Giallo grosso (oppure **blue**) fase motore U : pin U
Rosso grosso (oppure **marrone**) fase motore V : pin V
Nero grosso fase motore W : pin W

Fili di segnale (più sottili):
Rosso piccolo (+Vcc) : pin 12
Nero piccolo (GND) : pin 13
Blue (hall U) : pin 14
Verde (hall V) : pin 15
Bianco (hall W) : pin 16



Per il solo motore BL070480/BL07048E, la colorazione dei cavi di potenza differisce, mentre la colorazione dei cavi di segnale rimane la stessa degli altri motori

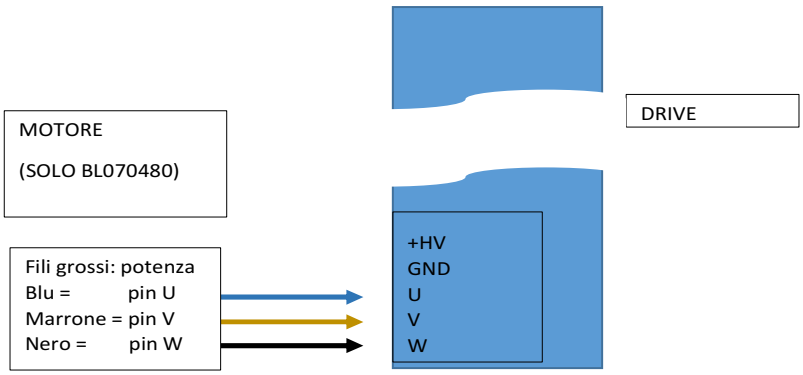
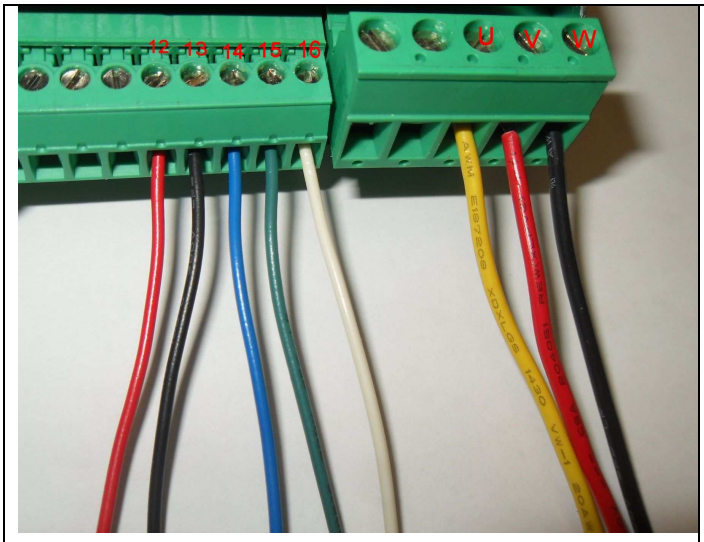
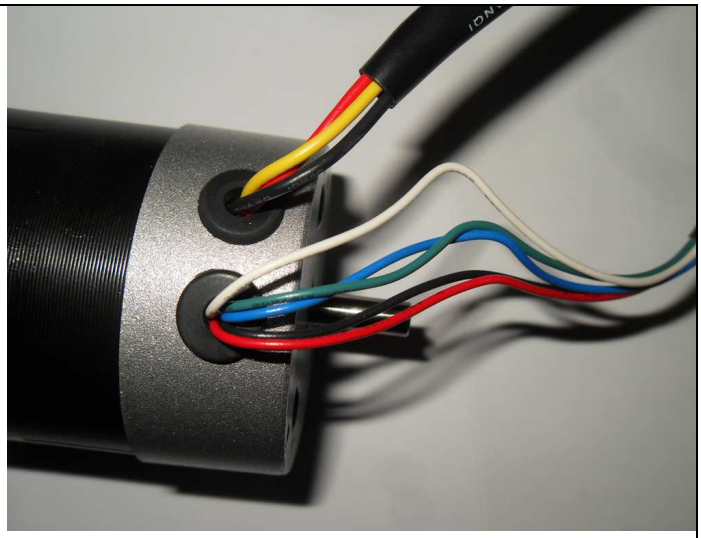


Foto indicativa dei collegamenti.Utilizzare cavi schermati in caso di prolunga.





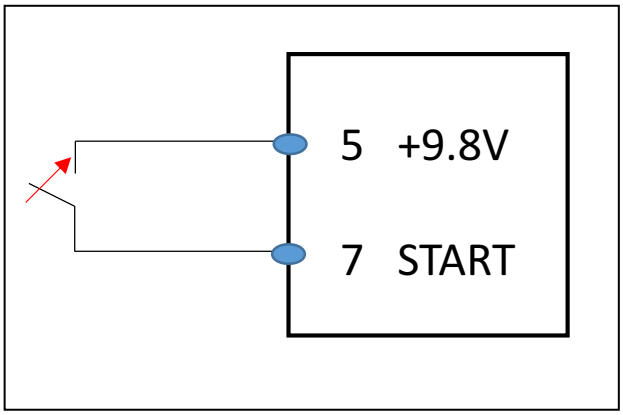
2.5 Inversione di direzione HW

Per ottenere l'inversione della rotazione del motore, senza utilizzare l'inversione offerta dalle funzioni della scheda, procedere come segue:

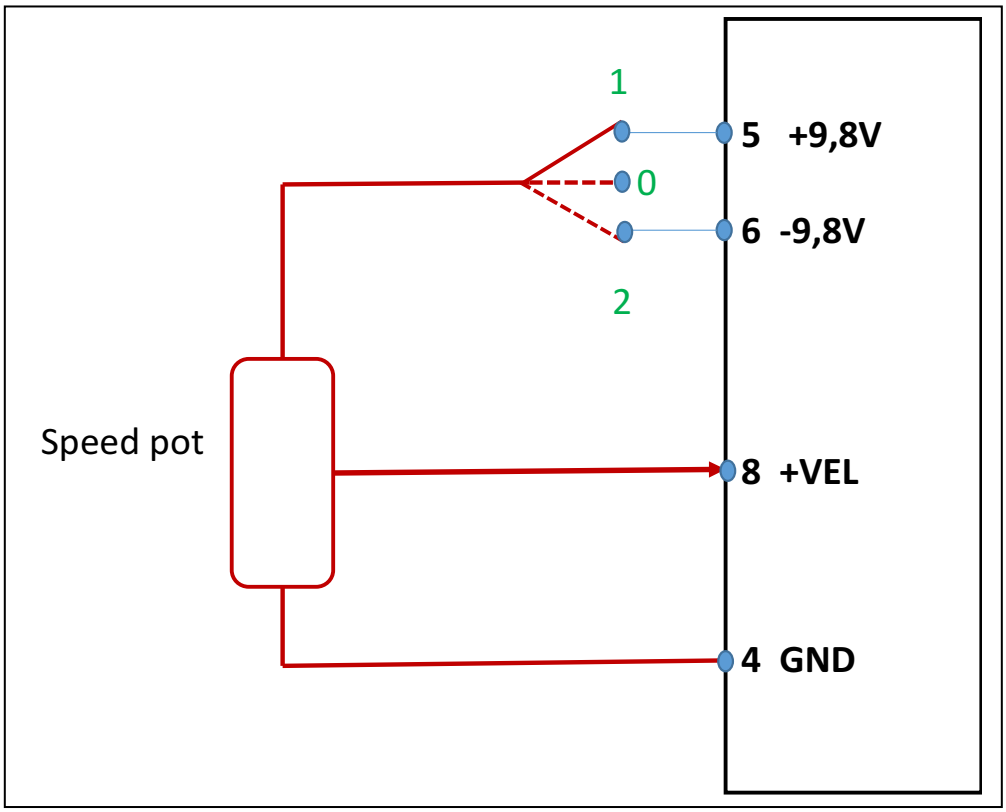
a) Invertire tra loro i fili delle fasi motore U e V (giallo con rosso)
   e allo stesso tempo
b) Invertire tra loro i fili della fasi di Hall pin 14 e pin 16 (blue con bianco)

2.6 Schema di comando semplificato

ABILITAZIONE: chiudere il pin 7 sul pin 5 (oppure su alimentazione esterna compresa tra 10 e 24 Vcc). L'abilitazione consente la marcia del motore secondo quanto dettato dal potenziometro. L'uso dello start può rendere nulla la rampa nel caso sia abilitata. Lo stop con il pin 7 arrresta il motore per inerzia.



Il collegamento di potenza più semplice ed immediato è il seguente:



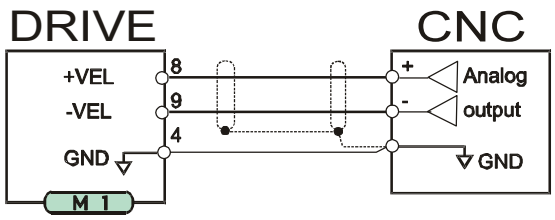
Potenzimetro da 10 KOhm, il centrale (cioè il pin variabile) collegato al pin 8 (+VEL), uno dei pin estremi al pin 4 (GND) e l'altro in un selettore a 3 vie collegato a suo volta come da disegno.
0 = stop
1 = marcia avanti
2 = marcia indietro

La velocità è determinata dal potenziometro, la direzione dalla polarità del selettore

2.7 *Ingresso analogico di velocità*

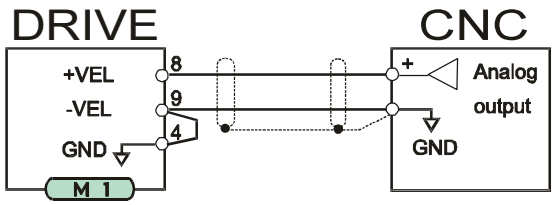
Riferimento di velocità in differenziale

Tali analogiche (+/-VEL) hanno resistenza in ingresso di 40Kohm in modo differenziale e accettano valori di tensione +/-10V max.
Il disegno riportato raffigura un'applicazione che utilizza **un riferimento di velocità differenziale** proveniente da C.N.C o PLC.



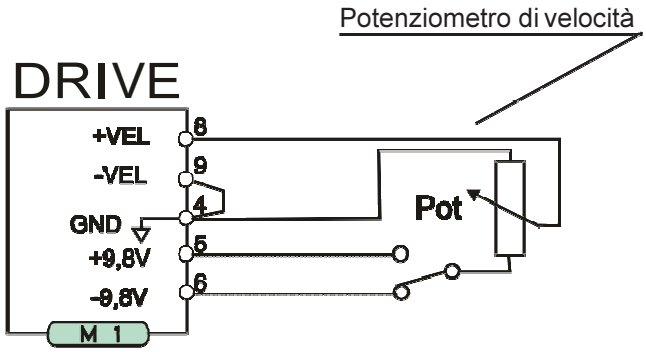
Riferimento di velocità in modo comune

Tali analogiche (+/-VEL) hanno resistenza in ingresso di 20Kohm in modo comune e accettano valori di tensione +/-10V max.
Il disegno riportato raffigura un'applicazione che utilizza **un riferimento di velocità in modo comune** proveniente da C.N.C o PLC.



Riferimento di velocità da potenziometro

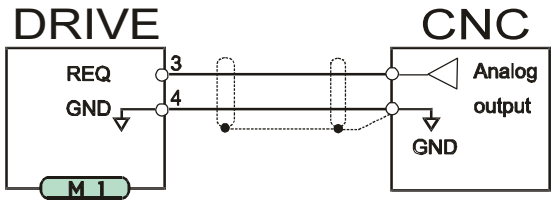
Il disegno riportato raffigura un'applicazionedi pilotaggio del convertitore che utilizza **un potenziometro esterno**. Usare un potenziometro con valore da 3 a 10Kohm.
Nell'esempio è inserito inoltre un deviatore per invertire l'alimentazione del potenziometro e conseguentemente il senso di rotazione del motore.



2.8 Ingresso analogico REQ

Comando in corrente del convertitore

Applicando una tensione proveniente da un C.N.C. o PLC, come da disegno sottoriportato, si può comandare il convertitore in coppia.



Applicando un segnale max. di +/-10 V, in REQ, il convertitore fornirà corrispondentemente la corrente di picco positiva o negativa.
La formula per determinare il valore di Ving. da applicare in TPRC per ottenere la corrente richiesta è la seguente:

V(TPRC) = 10 * corrente richiesta / corrente pk Drive

Esempio: (Drive Taglia 10/20A, corrente richiesta 8A)

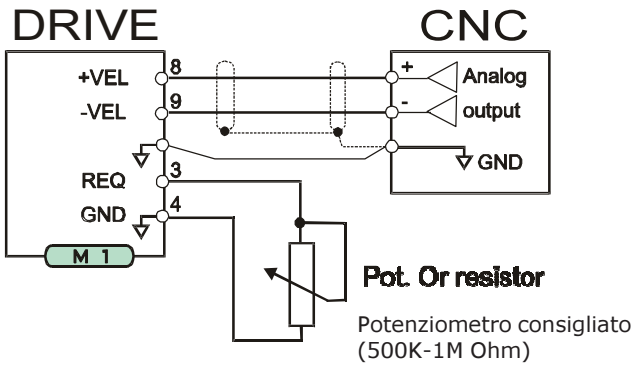
V(TPRC) = 10 * 8 / 20 = 4V

NOTE:

-Per ottenere una corrente di +8A bisogna applicare una tensione di -4V in REQ, per ottenere una corrente di -8A si applicherà una tensione di +4V.
-Pilotando il convertitore in richiesta di corrente, lo stadio di velocità PI interno si esclude automaticamente.
Non applicare tensioni superiori di ± 10Vcc sull'ingresso REQ.

Limitazione della corrente erogata

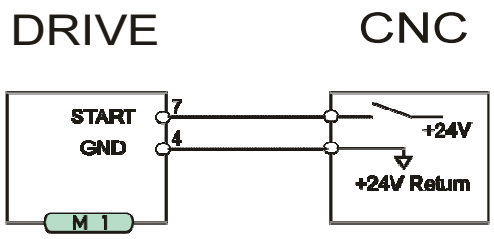
Connettendo tra REQ e GND un carico resistivo, es. un potenziometro o resistenza come da disegno sottoriportato, consente di ottenere la limitazione della corrente erogata dal convertitore.



Collegare tra il morsetto REQ ed il morsetto GND una resistenza da 1/4W oppure 1/8W. Nella figura è usato un potenziometro collegato a reostato.
Con resistenza esterna tendente verso lo zero Ohm, la corrente erogata tende a zero. Aumentando il valore ohmico di tale resistenza, il valore della corrente erogata aumenta. Con di 47Kohm si limita la corrente al 50% sulla I Max. di taglia.
Il loop di velocità del motore rimane attivo.

2.9 Ingresso Start

Il convertitore viene fornito standard con questa configurazione.
Abilitazione del convertitore con logica positiva. Ingresso logico min. +9V Max. +30Vdc

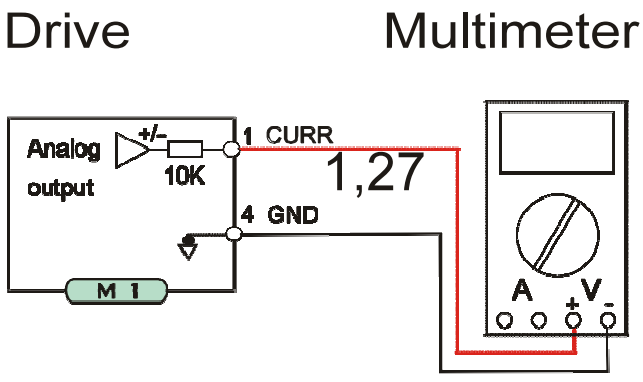


Ingresso START non collegato = Non Abilitato
Ingresso START da +9V a +24V = Abilitato
E' possibile abilitare il convertitore collegando l'ingresso START all'uscita +10V, morsetto 5.

2.10 Uscita segnale di corrente

Uscita analogica CURR (morsetto1)

Su questo morsetto è disponibile un'uscita analogica con escursione 0V +/-8V. Il valore di 8V corrisponde alla massima corrente erogata dal convertitore. Se ad esempio abbiamo una taglia 7/14A , 8V corrispondono a 14A circolanti sul motore.
Il segnale può essere positivo oppure negativo a seconda del senso di rotazione del motore.
Impedenza d'uscita 10Kohm.
Considerare tale impedenza interna nel caso siano collegati partitori resistivi esterni. Nel caso siano collegati multimetri digitali oppure oscilloscopi, l'impedenza d'uscita interna non altererà la misura effettuata.



Nota:

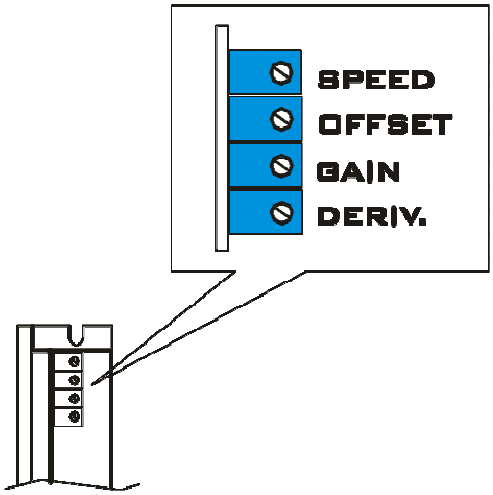
Di serie il prodotto è settato per il segnale CURR sul morsetto 1 (lettura della corrente circolante sul motore) e per l'ingresso REQ sul morsetto 3.
Se questi segnali non sono usati, si possono usare tali morsetti per altre due funzioni di comando denominate **IN1** e **IN2**.
Tramite gli ingressi IN1 e IN2 (quando settati) è possibile limitare la coppia del motore nei due rispettivi sensi di rotazione del motore (CW e CCW). Possono essere dunque usati come limiti di extracorsa destro e sinistro.
Chiedere ad Intecno srl come settare tali ingressi.

3.1 Taratura offset di velocità

Il convertitore viene fornito con la taratura di zero velocità già eseguita.

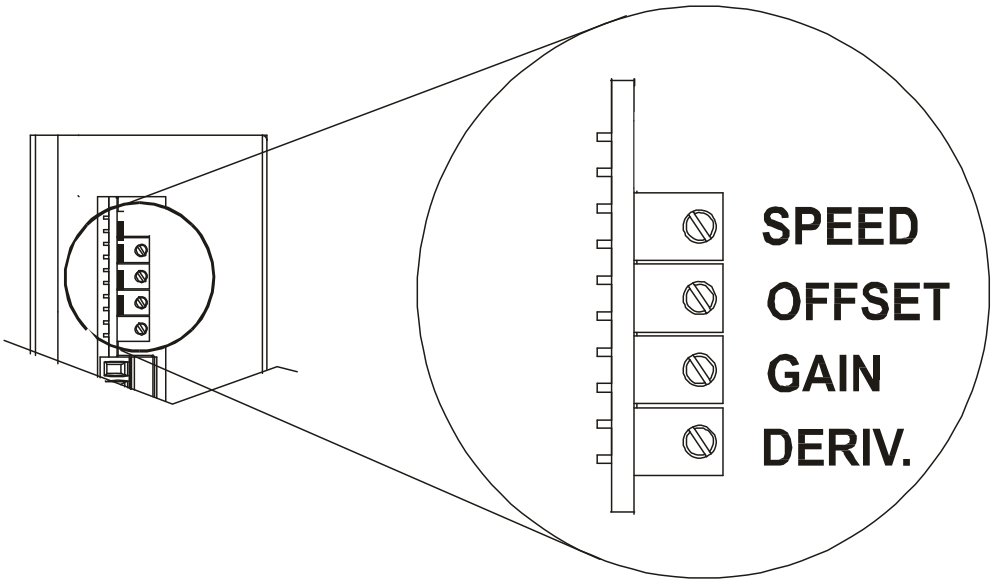
Ritoccare dove necessario con il trimmer **Offset**, per correggere eventuali offset di sistema. (Si compensa circa +/- 200mV sul riferimento d'ingresso +/-VEL). Con il riferimento d'ingresso a zero ruotare il trimmer, fino ad arrestare il motore.

Questa taratura agisce con qualsiasi tipo di retroazione di velocità adottato



3.2 Trimmer di regolazione

Il convertitore è dotato di 4 trimmer con il seguente significato:



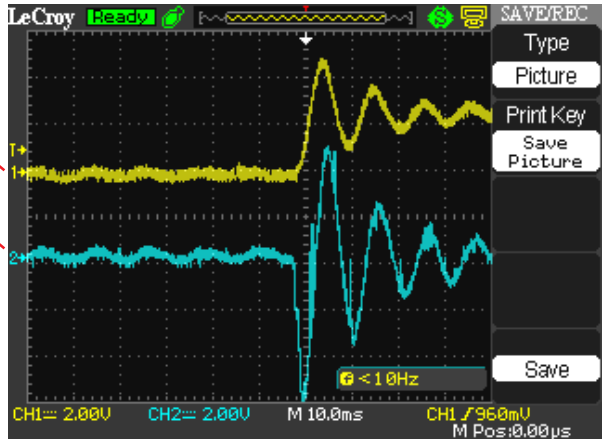
FUNZIONI

SPEED	**Taratura fine di velocità**. Ruotando con rotazione oraria (cw) oppure antioraria (ccw) si ha un aumento/diminuzione della velocità con range +/-25%
OFFSET	**Regolazione dell'offset**. Permette il bilanciamento a zero velocità del motore. Agire in senso orario oppure antiorario. (Correzione max. del riferimento +/- 250mV)
GAIN	**Guadagno proporzionale/integrale.** Questa taratura consente di migliorare il comportamento dinamico del motore. Agendo in senso orario (CW) si migliora la prontezza e risposta del motore. Non eccedere altrimenti il motore comincia a vibrare.
DERIV.	**Regolazione derivativa**. Agendo in senso orario (CW) è possibile smorzare eventuali oscillazioni del motore dovute ad un momento d'inerzia elevato delcarico.

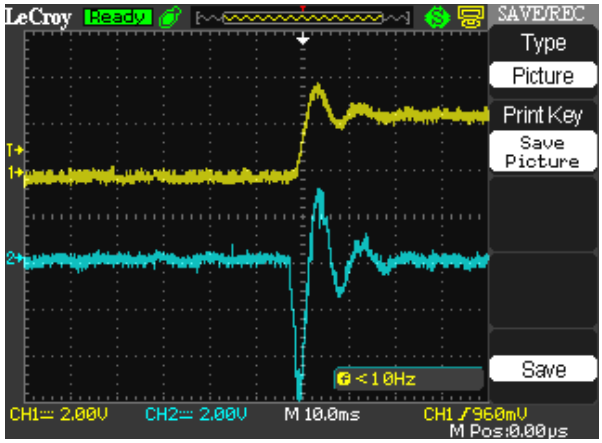
Nel capitolo 3.3 è spiegato come tarare dinamicamente il motore agendo sui 2 trimmer GAIN e DERIV.

3.3 Regolazioni dinamiche

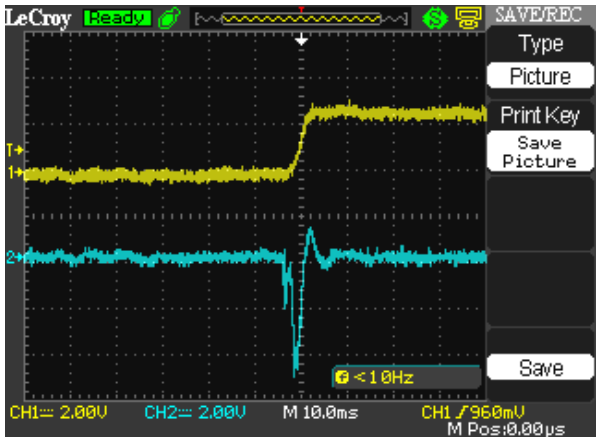
I trimmer multigiro GAIN e DERIV. permettono di tarare dinamicamente il motore e la relativa meccanica ad esso collegato. Tali trimmer hanno un'escursione completa dal minimo al massimo, con 15 giri di rotazione degli stessi.
Nei grafici evidenziati la traccia 1 gialla è il segnale di velocità disponibile nel punto TEST. La traccia 2 blu evidenzia invece il segnale di corrente prelevato sul morsetto 1 della morsettiera a passo 3,81.
I segnali sono riferiti ad uno step a scalino sull'ingresso del segnale di riferimento velocità di circa 2V.
Tali segnali possono essere visualizzati connettendo due sonde di un oscilloscopio in tali punti. Lo zero segnale 0S (calza delle sonde) può essere collegato tramite un filo sul pin 4 della morsettiera di segnale a passo 3,81.



Comportamento del motore con entrambi i trimmer GAIN e DERIV al minimo della funzione (trimmer ruotati completamente in senso antiorario CCW). Il segnale di velocità è instabile, idem per il segnale di corrente del motore. Vedi grafico a lato



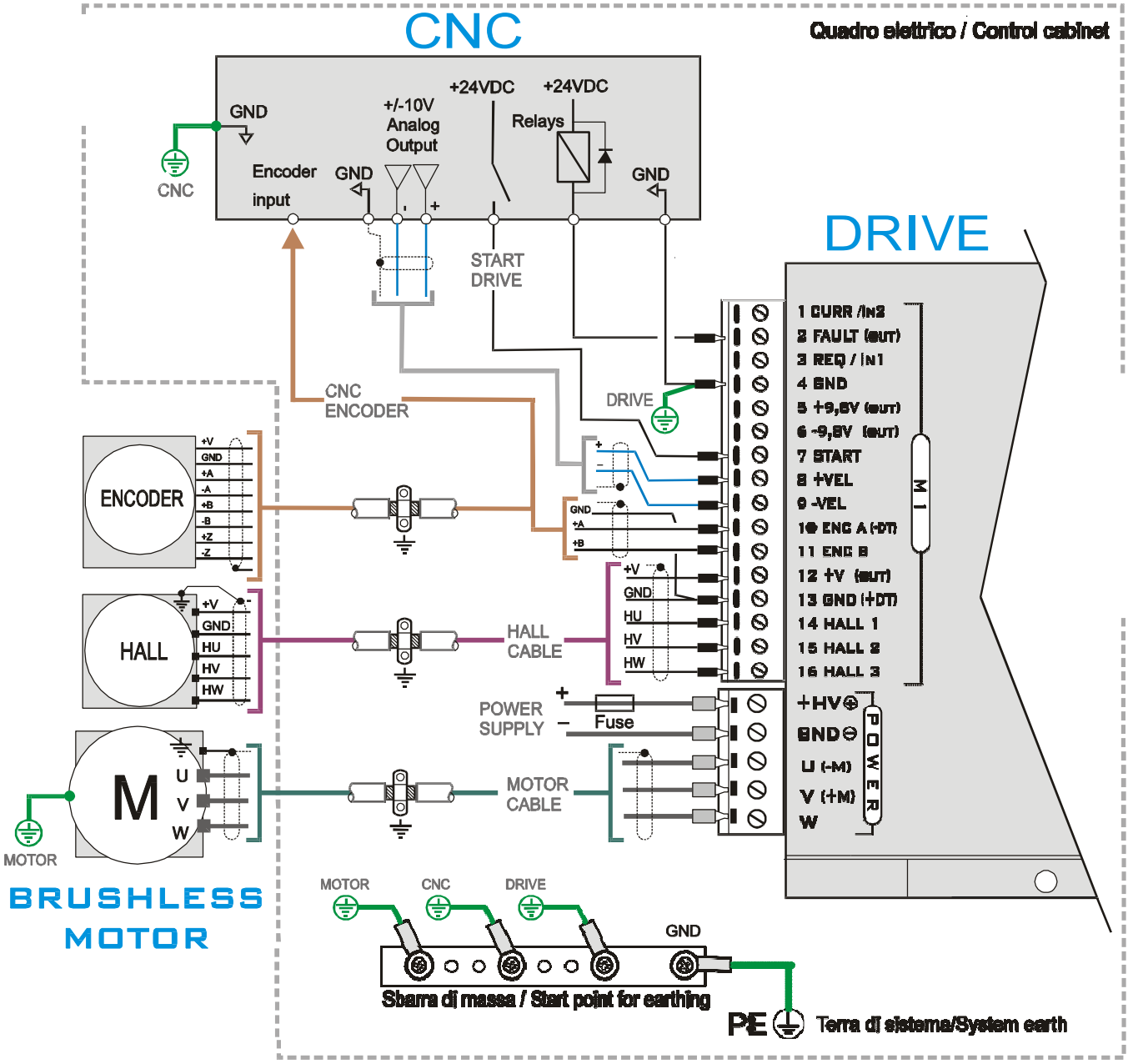
Ruotando in senso orario CW il trimmer GAIN (di 4/5 giri) il comportamento dinamico migliora, non eccedere con tale regolazione altrimentri il motore va in vibrazione. Vedi grafico a lato



Per migliorare ulteriormente il comportamento del motore e della meccanica ad esso collegato e smorzare del tutto la sovra oscillazione sul segnale di velocità, agire sul trimmer DERIV. ruotandolo in senso orario CW (di 4/5 giri). Vedi grafico a lato

NOTE: Le tarature dinamiche vanno eseguite con una velocità di riferimento (in +/-VEL) di circa 1 oppure 2V. Si può utilizzare la tensione in uscita dal controllo CNC, avendo l'avvertenza di escludere la correzione di spazio. Oppure utilizzare un oscillatore esterno oppure una piccola batteria da 1,5V

3.4 Brushless con encoder + hall



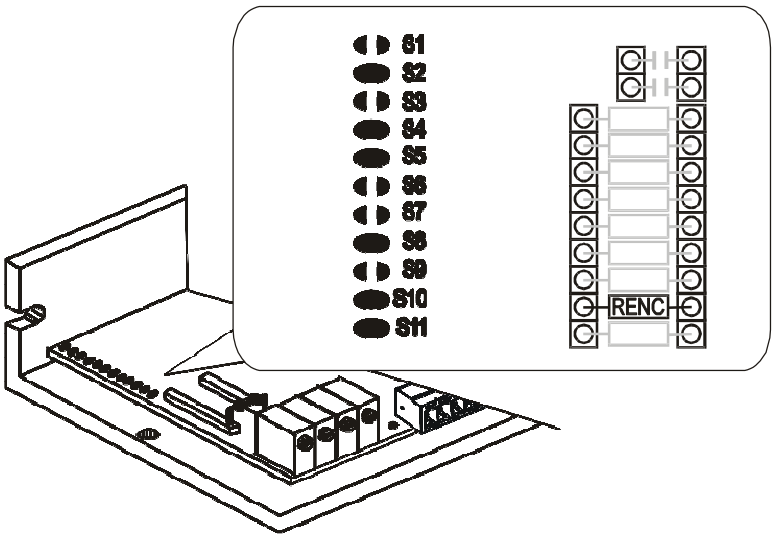
Nella figura sopra viene evidenziato il collegamento del convertitore in abbinamento ad un motore brushless. Nell'esempio il convertitore è in feedback d'encoder più i sensori di hall.
L'encoder con uscita *line driver* è collegato direttamente al controllo. Dal controllo partono i fili A+, B+, GND verso il convertitore (segnali in modo comune).
Nell'esempio l'encoder viene alimentato dal CNC/PLC, mentre le celle di Hall vengono alimentate dal Drive (+V morsetto 12).
E' possibile alimentare anche l'encoder con la tensione +5V presente sul convertitore (+V morsetto 12), verificando che l'assorbimento di tale encoder non superi i 100mA.
Il convertitore è in grado di fornire max 130mA (100mA per l'encoder più 30mA per le celle di hall).

ATTENZIONE: Alimentare sempre le celle di hall utilizzando l'alimentazione +5V presente sul convertitore. Nel caso si utilizzi un'alimentazione +5V esterna aprire il punto di saldatura 11.

Brushless con feedback da encoder+hall

Il convertitore BLD10 per questa configurazione deve avere i seguenti settaggi interni:

PUNTI DI SALDATURA ZOCCOLO A TULIPANO



Settaggio completo dei punti di saldatura o dip switch per:
- Reazione da encoder
- Motore BRUSHLESS
- Rampa esclusa
- Costanti dinamiche standard

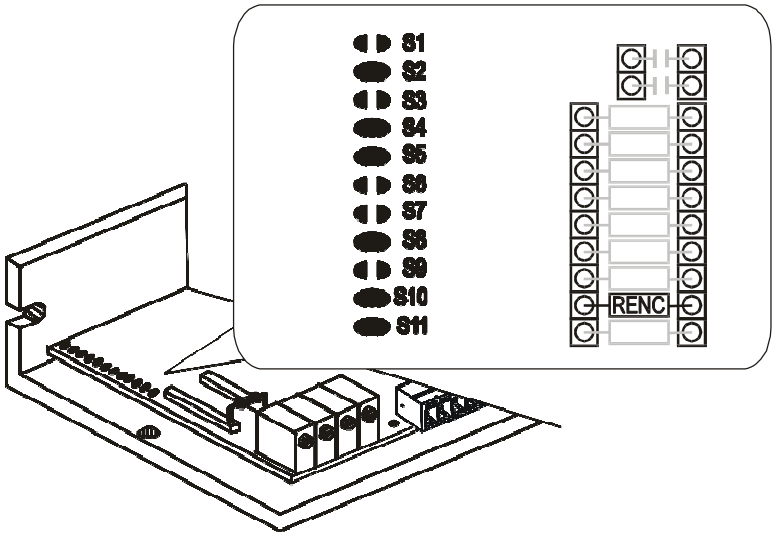
Per il corretto dimensionamento della resistenza di fondo scala RENC vedere il capitolo 3.1

Nota: Sullo zoccolo a tulipano non vengono qui con- siderati gli altri componenti inseribili che dederminano altre tarature "ad es. taratura corrente nominale ecc"

La resistenza RENC inserita determina il fondo scala di velocità del motore . Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro SPEED situate sul frontale. Ritoccando tale trimmer in senso orario si aumenta la velocità, e viceversa in senso antiorario. Tale taratura va eseguita col motore funzionante

3.5 Taratura con feedback da encoder

Questa retroazione di velocità permette la regolazione della velocità del motore, usando il segnale proveniente da un encoder incrementale a due canali A e B. I segnali provenienti dall'encoder vengono letti in modo comune. Il valore logico di tali ingressi deve essere compreso nel range ≥ +2,8/+24V (Minimo e massimo)
Per ottenere delle ottime prestazioni dinamiche sul motore, si consiglia l'uso di encoder con almeno 2000/2048PPR. Prestazione accettabili si ottengono comunque anche con l'utilizzo di encoder da 500/512PPR. I settaggi e le tarature già presentati nei rispettivi paragrafi abilitano la reazione encoder.
Nonostante l'encoder, sono sempre necessarie le celle di Hall collegate.
Vedere i capitoli 2.x per i settaggi punti di saldatura e i collegamenti corretti per ogni tipologia di motore.



Calcolo resistenza RENC (Fondo scala velocità)

I convertitori vengono predisposti in fabbrica per tale reazione di velocità e con la resistenza di taratura di velocità RENC già montata a bordo.
(Taratura per velocità =3000RPM encoder 500PPR con 10V di riferimento di pilotaggio in ingresso +/ -VEL). Nel caso si desideri variare tale resistenza RENC occorre aprire il convertitore e cambiarne il valore. Per il calcolo consultare la formula seguente:

RENC = 681*1000000 /Fenc

La resistenza RENC permette la taratura del fondo scala velocità a 10V di riferimento alla frequenza desiderata.

Dove: **Fenc = PPR * RPM / 60**

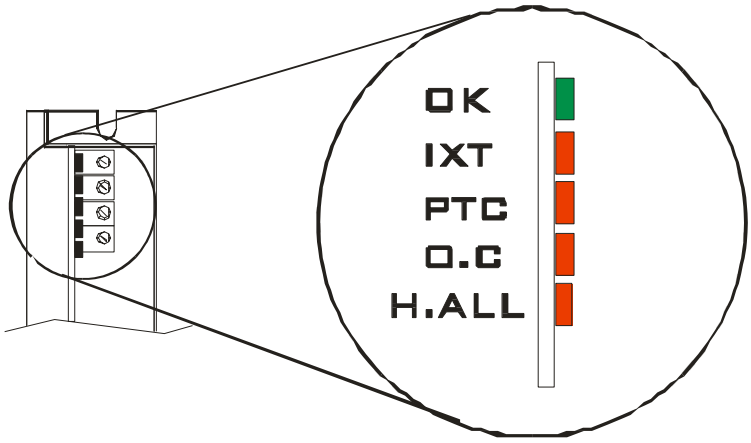
Esempio: N° Imp encoder = 1000 PPR
Velocità motore = 3000 RPM
RENC = 681*1000000 / 50000 = 13,62 kohm

Si adotterà una resistenza RENC con valore commerciale più vicino: 12K o 15Kohm da 1/4W preferibilmente con tolleranza 1%

La resistenza **RENC** inserita determina il fondo scala di velocità motore. Per una taratura corretta e fine, agire sul trimmer multigiro **SPEED** situato sul frontale. Ritoccando tale trimmer in senso orario "CW" si aumenta la velocità, agendo in sendo antiorario "CCW" la velocità diminuisce. Tale taratura va eseguita chiaramente con il motore funzionante.

4.1 Indicazioni luminose e protezioni

Le protezioni sono tutte visualizzate dal led sul frontale del convertitore. Inoltre è dotato di una serie di protezioni atte a salvaguardare in caso di malfunzionamento, sia il convertitore che il motore collegato.



FUNZIONI	
OK VERDE	Normalmente acceso in presenza dell'alimentazione del convertitore. Segnala il corretto funzionamento di tutte le funzioni. Si spegne in caso di qualsiasi anomalia "eccetto l'intervento della protezione IxT"
IxT ROSSO	Normalmente spento. Indica, in caso di accensione, il superamento del limite di taratura della corrente nominale del motore. Quando la corrente assorbita ritorna sotto il valore nominale pre impostato, tale allarme si auto ripristina ed il led si spegne da solo.
PTC ROSSO	Normalmente spento. Si accende quando il radiatore raggiunge la temperatura di 75°C. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la memorizzazione dell'allarme. Aspettare che il radiatore si raffreddi, poi spegnere e riaccendere il convertitore.
O.C ROSSO	Normalmente spento. Indica che tra i morsetti del motore è avvenuto un corto circuito. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la memorizzazione dell'allarme. Togliere l'alimentazione, sistemare la causa che ha fatto intervenire tale protezione e infine riaccendere il convertitore per ripristinare l'allarme.
H.ALL ROSSO	Normalmento spento. Visualizza l'allarme per mancanza di un segnale di Hall, o per mancanza dell'alimentazione delle celle di Hall. L'intervento provoca il blocco del convertitore e la memorizzazione dell'allarme. (Disinseribile tramite apertura del punto di saldatura S11).

Nel capitolo 4.2 sono evidenziati i possibili motivi d'intervento degli allarmi del convertitore.

4.2 Ricerca guasti

Possibili motivi d'intervento degli allarmi

I possibili motivi d'intervento per i segnali di allarme sono i seguenti:
- Nella fase di frenatura del motore il led verde lampeggia . Aumentare il valore in uF della capacità di filtro passando ad esempio da 10.000uF a 20.000uF.
- Si accende il led rosso O.C . Verificare i collegamenti +M e -M possibile cortocircuito tra questi due fili, tra uno di questi due fili e massa, oppure cortocircuito all'interno del motore.
- Si accende il led rosso ixt . Il carico meccanico applicato sul motore è superiore a quello erogabile dal convertitore, oppure il motore è andato a fine corsa meccanico ed è sotto sforzo, oppure la resistenza RIN inserita sullo zoccolo a tulipano è di valore troppo basso.
- Si accende il led rosso PTC . Temperatura ambiente troppo elevata, oppure il convertitore non ha una circolazione d'aria minima di raffreddamento, oppure ventilazione mancante dove previsto dalla taglia del convertitore.
- Accendendo il convertitore o all'abilitazione con START si accende il led H.ALL Manca uno o più segnali di Hall oppure manca l'alimentazione delle celle di Hall.
- Con il led verde acceso il motore non parte quando si abilita con START il convertitore Verificare la presenza del segnale di abilitazione START. Verificare inoltre la presenza del segnale di velocità tra i morsetti +/-VEL
- Alimentando il convertitore non si accende il led verde OK Misurare la tensione tra +HV e GND.

APPENDICE A

DECODIFICA VALORI RESISTENZE SECONDO COLORAZIONE ANELLI

Le resistenze adottate per le tarature sono a 4 anelli come da foto.

Per la decodifica del valore ohmico, seguire la seguente tabella.
Primo anello = cifra delle decine
Secondo anello = cifra delle unità
Terzo anello = moltiplicatore
Quarto anello = tolleranza

COLORE	1° ANELLO	2° ANELLO	3° ANELLO	4° ANELLO
Nero	-	0	x 1	-
Marrone	1	1	x 10	-
Rosso	2	2	x 100	-
Arancio	3	3	x 1.000	-
Giallo	4	4	x 10.000	-
Verde	5	5	x 100.000	-
Blu	6	6	x 1.000.000	-
Viola	7	7	x 10.000.000	-
Grigio	8	8	-	-
Bianco	9	9	-	-
ORO	-	-	: 10	5%
ARGENTO	-	-	: 100	10%
NIENTE	-	-	-	25%

Ad esempio la resistenza in foto:
Marrone = 1 (cifra delle decine=
Nero = 0 cifra delle unità
Rosso= moltiplicatore x 100
Oro = tolleranza 5%
10 x 100= 1K, tolleranza 5 %